

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-259319

(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

G06F 9/46

G06F 13/00

G06F 15/16

(21)Application number : 10-082991

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 12.03.1998

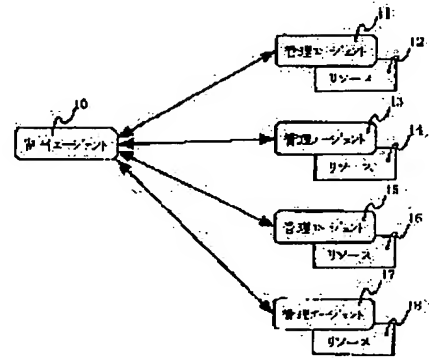
(72)Inventor : EMURA KOICHI

(54) RESOURCE ALLOCATING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform resource allocation for canceling the overlap of resources while suppressing the number of times of communication or network traffic by performing overlapped resource allocation change negotiation after finding candidate resources group so as to reduce the number of times of negotiation based on resource allocating states collected from respective managing agents when resources are overlapped in the resource allocation.

SOLUTION: By providing an allocation agent 10 for performing the change negotiation of resources overlapped to each managing agent, when the new resource allocation can not be performed for the resource allocating states collected from the respective managing agents, the allocation agent 10 performs the change negotiation of overlapped resources in order from the less number of managing agents having the overlapped resources out of candidate resources existent in the allocation range. By performing new resource allocation based on the resource allocating state changed by the negotiation, the overlap of resources is canceled and the resource allocation can be performed while reducing the number of times of negotiation.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.01.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-259319

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 9/46
13/00
15/16

識別記号

3 6 0
3 5 5
3 8 0

F I

G 0 6 F 9/46
13/00
15/16

3 6 0 C
3 5 5
3 8 0 Z

審査請求 未請求 請求項の数 8 F D (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平10-82991

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月12日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 江 村 恒 一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

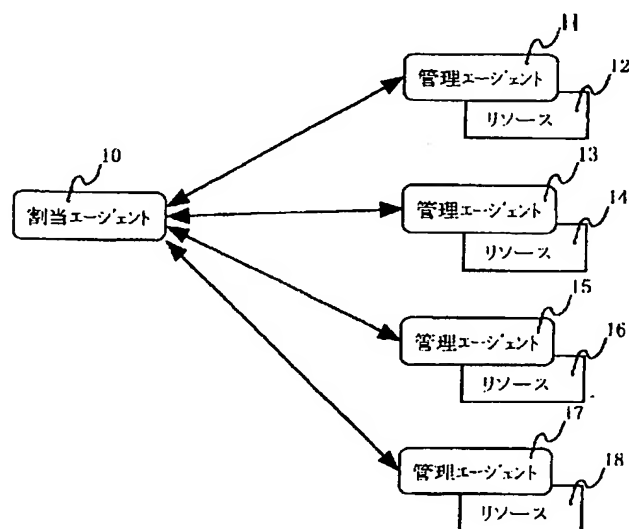
(74) 代理人 弁理士 蔵合 正博

(54) 【発明の名称】 リソース割当方法

(57) 【要約】

【課題】 リソース割当において、リソースの重複が発生した場合に、各管理エージェント毎に割当範囲外のリソース割当要求を応答するため、複数の管理エージェントの未割当リソースが合致する可能性が低く、リソース割当を行うために必要な情報量や通信回数、ネットワークトラフィックが増えてしまうという問題点があった。

【解決手段】 各管理エージェントに対し重複するリソースの変更交渉を行う割当エージェント10を設けることにより、割当エージェント10が、各管理エージェントから収集したリソース割当状態に新規リソース割当することができない場合に、割当範囲に存在する候補リソース枠の中から、重複するリソースを持つ管理エージェントの数が少ない順に重複リソースの変更交渉を行い、交渉により変更されたリソース割当状態に基づき新規リソース割当を行うことで、リソースの重複を解消し、交渉回数を少なくリソース割当を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 リソースと、リソースを各々管理する複数の管理エージェントと、前記管理エージェントと通信してリソース割当を行う割当エージェントとによって行われるリソース割当方法であって、

前記割当エージェントが、前記管理エージェントからリソース割当状態を収集し、新規リソースを割当可能な未割当候補リソースグループを検索し、未割当候補リソースグループがある場合には、未割当候補リソースグループに含まれるリソースの中からリソース割当（通常割当）を行い、未割当候補リソースグループがない場合には、各管理エージェントに対して各候補リソースグループ毎に、候補リソースを割当てることにより重複が発生する割当済リソースの割当変更を交渉し、割当変更されたリソース割当状態から求めた候補リソースグループに含まれるリソースの中からリソース割当（交渉割当）を行うことを特徴とするリソース割当方法。

【請求項 2】 通常割当において、複数の未割当候補リソースグループに優先順位をつけ、前記優先順位によってリソース割当を行うことを特徴とする請求項 1 記載のリソース割当方法。

【請求項 3】 請求項 1 記載の交渉割当において、割当エージェントが、管理エージェントから収集したリソース割当状態から割当済リソースの割当変更交渉を行う候補リソースグループの順番を算出し、必要な候補リソースグループ数と確定した候補リソースグループ数から交渉する候補リソースグループ数を算出し、各交渉において、候補リソースグループに含まれるいずれかのリソースに対し重複する割当済リソースを持つ管理エージェントを求め、前記管理エージェントに対して前記重複する割当済リソースの割当変更を交渉し、前記必要な候補リソースグループ数を満たすか、全ての候補リソースグループについて交渉し終るまで交渉を繰り返し、候補リソースグループを求めることを特徴とするリソース割当方法。

【請求項 4】 請求項 1 または請求項 3 記載の交渉割当において、割当エージェントが、管理エージェントから収集したリソース割当状態から新規リソースを割当可能性のある全ての候補リソースグループについて、各候補リソースグループ毎に候補リソースグループに含まれるいずれかのリソースに対し重複する割当済リソースを持つ管理エージェント数を算出し、前記管理エージェント数の少ない順にリソースの割当変更交渉を行うことを特徴とするリソース割当方法。

【請求項 5】 請求項 1 または請求項 3 記載の交渉割当において、割当エージェントが、各管理エージェント又は各管理エージェントが管理するリソースに対し重要度を設定して、各管理エージェントから収集したリソース割当状態

に各々前記管理エージェントの重要度を重み付けをし、候補リソースグループ毎に前記重み付けの和や積などの演算結果を代表値とし、前記代表値によって候補リソースグループの優先順位を決定することを特徴とするリソース割当方法。

【請求項 6】 請求項 1 または請求項 3 記載の交渉割当において、

割当エージェントが、各管理エージェント又は各管理エージェントが管理するリソースに対し重要度を設定して、各管理エージェント又は各管理エージェントが管理するリソースから収集したリソース割当状態に各々前記管理エージェントの重要度を重み付けをし、単位リソース毎に前記重み付けの和や積などの演算結果をとり、候補リソースグループ毎に候補リソースグループに含まれる前記単位リソースの演算結果のうち一つを代表値として、代表値によって候補リソースグループの優先順位を決定することを特徴とするリソース割当方法。

【請求項 7】 請求項 1 または請求項 3 記載の交渉割当において、

割当エージェントが、各管理エージェント又は各管理エージェントが管理するリソースに対し重要度を設定して、各管理エージェントから収集したリソース割当状態について、重要度の高い管理エージェント又は各管理エージェントが管理するリソースのリソース割当状態をリソース割当状態の初期状態とし、重要度順にリソース割当状態の未割当の単位リソースを絞り込み、全管理エージェントの同じ単位リソースから構成される単位リソースグループ毎に、絞り込みによってリソースが未割当であった絞り込み回数を求めて、候補リソースグループ毎に前記絞り込み回数の和や積などの演算結果を求め、前記絞り込み回数の演算結果によって候補リソースグループの優先順位を決定することを特徴とするリソース割当方法。

【請求項 8】 請求項 1 または請求項 3 記載の交渉割当において、

割当エージェントが、各管理エージェント又は各管理エージェントが管理するリソースに対し重要度を設定して、各管理エージェントから収集したリソース割当状態について、重要度の高い管理エージェント又は各管理エージェントが管理するリソースのリソース割当状態をリソース割当状態の初期状態とし、重要度順にリソース割当状態の未割当の単位リソースを絞り込み、全管理エージェントの同じ単位リソースから構成される単位リソースグループ毎に、絞り込みによってリソースが未割当であった絞り込み回数を求めて、候補リソースグループ毎に前記絞り込み回数の最大値等の代表値を求め、前記絞り込み回数の代表値によって候補リソースグループの優先順位を決定することを特徴とするリソース割当方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、複数リソースに対しリソース割当を行うリソース割当方法に関するものである。

【0002】

【発明の属する技術分野】近年、コンピュータネットワークの急速な進歩により、ネットワーク上のコンピュータを有機的に結びつけて処理を行うネットワークエージェントの研究が行われており、エージェント間インタフェース等の国際標準化の活動が始まっている。エージェントと呼ばれるソフトウェア／ハードウェアはネットワークの中に複数存在し、即ちまたは未知のエージェント間でお互いに知識を交換し、協調しながら問題を解決する。エージェントによって、ネットワーク上のリソース割当を自動化及び最適化し、あらゆるリソース割当のほとんどをエージェントに任せることによって、ネットワークを従来のコンピュータのように使うことが望まれている。

【0003】以下、従来のリソース割当方法について説明する。図13は従来のリソース割当方法を実現するブロック図を示すものである。図13において、130は割当エージェント、131、133、135、137は管理エージェント、132は管理エージェント131が管理するリソース、134は管理エージェント133が管理するリソース、136は管理エージェント135が管理するリソース、138は管理エージェント137が管理するリソースである。また図14は割当エージェント130の処理手順を示すフローチャートである。また図15は管理エージェント131、133、135、137の処理手順を示すフローチャートである。

【0004】以上のように構成されたリソース割当方法について、以下にその動作を説明する。管理エージェント131、133、135、137が各々管理するリソース132、134、136、138の割当は、各リソースを管理する管理エージェントまたは割当エージェントが行う。また、割り当てるリソースによって割当エージェントが異なるとする。

【0005】割当エージェント130は、新規リソース割当のために、処理1401にて管理エージェント131、133、135、137からリソース割当状態を収集し、処理1402にて収集したリソース割当状態に新規リソース割当が可能かどうか判定し、新規リソース割当不可能な場合には処理1403にて管理エージェントから収集した新規リソースの割当条件または割当範囲またはその両方の提案に基づき割当条件または割当範囲またはその両方の再設定を行った後再設定した割当条件/割当範囲にて再度処理1401のリソース割当状態収集に戻り、新規リソース割当可能な場合には、処理1404にて割当リソースを決定する。

【0006】また、管理エージェント131、133、135、137は、処理1501にて割当エージェント

130から割当条件/割当範囲を伴うリソース割当状態収集要求を受信し、処理1502にて各々管理するリソース132、134、136、138を参照して前記割当条件/割当範囲を満たす未割当リソースを検索し、未割当リソースがある場合には処理1504にて未割当リソースを含むリソース割当状態を応答し、未割当リソースが無い場合には処理1503にて新規リソースと、新規リソースを割り当てることにより重複が発生する割当済リソース(重複リソース)のどちらを優先するか判定し、前記重複リソースを優先する場合には処理1505にて異なる割当条件/割当範囲による未割当リソースを含むリソース割当状態を割当条件/割当範囲変更提案として応答し、新規リソースを優先する場合には処理1506にて前記重複リソースの削除を行ったあと、処理1504にて未割当リソースを含むリソース割当状態を応答する。

【0007】ここで、割当条件とは、新規リソースが必要な単位リソースの組合せ条件を示し、割当範囲とは、新規リソースを割り当てるための時間的または空間的制約などを示す。また、単位リソースとは最小単位のリソースであり、候補リソースグループ及び新規リソースは、一つまたは複数の単位リソースから構成される。またリソース割当状態とは、管理エージェントが管理するリソースが、管理エージェント自身や一つまたは複数の割当エージェントによって割当られているかどうかに関する情報である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術では、割り当てたいリソースが既に割当済の場合(リソース重複が発生した場合)に、各管理エージェント毎に異なる割当条件/割当範囲の未割当リソースを含むリソース割当状態を応答するため、複数の管理エージェントが応答する全ての割当条件/割当範囲が割当エージェントの割当条件/割当範囲を満たす可能性が低く、全ての管理エージェントからの割当条件/割当範囲が割当エージェントの割当条件を満たし、リソース割当が成功するために何回か同じ処理を繰り返す必要があり、そのために必要な情報量や通信回数、ネットワークトラフィックが増えてしまうという問題点があった。

【0009】本発明は、上記従来の問題点を解決するもので、割当リソースの重複が発生した場合に、割当エージェントが、各管理エージェントから収集したリソース割当状態を基に、交渉回数が少なくなるように重複リソース割当変更交渉を行う候補リソースグループを求め、重複リソース割当変更交渉を行うことで、通信回数やネットワークトラフィックを押えてリソースの重複を解消するリソース割当を行うことを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のリソース割当方法は、各管理エージェント

に対し重複するリソースの割当変更交渉を行う割当エージェントを備えている。これにより、割当エージェントが、各管理エージェントから収集したリソース割当状態に新規リソースを割当することができない場合に、新規リソースに必要な単位リソースから構成される候補リソースグループの中から、重複するリソースを持つ管理エージェントの数が少ない順に重複リソースの割当変更交渉を行い、交渉により割当変更されたリソース割当状態に基づき新規リソースの割当を行うことで、交渉回数を少なく、割当リソースの重複を解消し、リソース割当を行うことができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図12を用いて説明する。なお、本発明はこれら実施の形態に何等限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において、種々なる態様で実施し得る。

【0012】（実施の形態1）以下、本発明の第1の実施の形態におけるリソース割当方法について説明する。図1は本発明の第1の実施の形態におけるリソース割当方法を実現する機能構成の一例を示したブロック図である。図1において、10は割当エージェント、11、13、15、17は管理エージェント、12は管理エージェント11が管理するリソース、14は管理エージェント13が管理するリソース、16は管理エージェント15が管理するリソース、18は管理エージェント17が管理するリソースである。

【0013】また図2は割当エージェント10の処理手順を示すフローチャートである。また図3は図2における処理205の詳細を記述した交渉割当フローチャートである。また図4は図3における処理301の詳細を記述した重複リソース交渉数算出フローチャートである。また図5(A)は図3における処理314の詳細を記述した第1の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」である。また図7は、第1の実施の形態から第4の実施の形態におけるリソース割当状態を示す表である。また図8は処理301において重複リソースの交渉順を示す表である。また図9は第1の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」を説明するためのリソース割当状態重み付けを示す表である。また図10(A)は第1の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」を説明するためのリソース重み和と優先順位を示す表である。

【0014】以上のように構成されたリソース割当方法について、以下、割当エージェント10の動作を中心に説明する。割当エージェント10は、処理201において、管理エージェント11、13、15、17より新規リソースの割当条件/割当範囲に合致するリソース割当状態を収集する。管理エージェント11、13、15、

17は、それぞれが管理するリソース12、14、16、18から割当条件/割当範囲を満たす未割当リソースを含むリソース割当状態を割当エージェント10に応答する。割当エージェント10は、分岐処理202において収集したリソース割当状態に新規リソースを割当可能かどうか判定し、割当可能な場合は処理203の通常割当を行い、割当不可能な場合は処理205の交渉割当を行い、処理206で割当リソースを決定する。

【0015】通常割当では、新規リソースの割当可能な一つまたは複数の候補リソースグループの中から、候補リソースグループに含まれる単位リソースの時間的または空間的相関が高いか、または候補リソースグループの時間的または空間的位置が先行するものの優先順位を高く優先順位を決定する。

【0016】また交渉割当では、割当エージェント10は、まず、処理301において、収集したリソース割当状態にある単位リソースグループの組合せによって新規リソースの割当が可能となる全ての候補リソースグループについて、各管理エージェントに対する重複リソース割当変更交渉を行う候補リソースグループの順番を決める。具体的には、処理401において、収集したリソース割当状態を参照して、一つの候補リソースグループについて、リソースが重複する(候補リソースグループに含まれるいずれかの単位リソースが既に割当済リソースである)管理エージェントの数を求める。

【0017】例えば、図7に示すように、A~Jまでの割当範囲のリソースの間に、割当条件が、「隣り合う2つの単位リソースから構成される新規リソースであること」である新規リソースの割当を行う場合、エージェント α 、エージェント β 、エージェント γ 、エージェント θ の4つのエージェントの割当範囲(A~J)のリソース割当状態を収集し、リソースが割当済のところは1、リソースが未割当のところは0で示し、割当範囲(A~J)内の割当条件を満たす全ての候補リソースグループ(例えば、リソースAとリソースB、リソースBとリソースC、...など)について、重複する割当済リソース(以降重複リソース)を持つエージェント数(以降重複エージェント数)をカウントする。候補リソースグループと重複エージェント数はそれぞれ、リソースA~リソースBであればエージェント α とエージェント β とエージェント γ の3エージェント、リソースB~リソースCであればエージェント α とエージェント θ の2エージェントというように、全ての候補リソースグループと重複エージェント数の関係が図8のように求まる。

【0018】そして、図8に示すように重複エージェント数が少ない順に交渉順を決定する。ここで、重複エージェント数が同じ場合は、候補リソースグループに含まれる単位リソースの時間的または空間的相関が高い候補リソースグループか、または時間的または空間的位置が先行する候補リソースグループか、または過去に交渉に

成功した単位リソースの数が多く含まれる候補リソースグループの交渉順を早くする。

【0019】次に、処理302において、候補数(処理206にて割りリソースを決定するために必要な候補リソースグループの数)と確定数(重複リソース割当変更交渉によって確定した候補リソースグループの数)から

「交渉する候補リソースグループ数」(交渉候補数)を算出する。例えば、候補数をP、確定数をF、交渉候補数をNとすると、候補数までの残り数Rは、 $R = P - F$ になる。ここで、 $0 < T \leq P$ となるスレッシュホールドパラメータTを定義し、 $R > T$ の場合は、 $N = R + m$ (mは整数パラメータ)、 $R \leq T$ の場合は、 $N = R \times n$ (nは整数パラメータ)とする。

【0020】次に、処理303において、一つの候補リソースグループについて、収集したリソース割当状態を参照して重複リソースを持つ管理エージェントを求める。

【0021】次に、処理304において、処理303で求めた管理エージェントに対して、重複リソースの割当変更交渉(重複リソース割当変更交渉)を行う。

【0022】次に、処理305において、重複リソース割当変更交渉を行った各管理エージェントからの応答を待ち、分岐処理307にて時間切れを判定し、一定時間内に応答が届いた場合は、分岐処理308にて交渉の成否を判定し、交渉に成功した場合には、処理309にて収集したリソース割当状態の該当管理エージェントの管理するリソース割当状態の該当部分を未割当に更新する。

【0023】次に、分岐処理310において、交渉した全管理エージェントからの応答があったかどうか判定し、まだ全応答が揃わない場合には、処理305に戻り処理を繰り返す。

【0024】次に、処理307にて時間切れになるか、または処理310にて交渉した全管理エージェントからの応答について処理が終了した場合、処理311において、分岐処理302で求めた交渉候補数分の候補リソースグループについて重複リソース割当変更交渉が終了したかどうか判定し、重複リソース割当変更交渉が残っている場合には、処理303に戻り処理を繰り返す。

【0025】次に、処理311にて処理302で求めた交渉候補数分の候補リソースグループ全てについて重複リソース割当変更交渉を終えた場合、分岐処理312において、残りの候補リソースグループがあるかどうか判定し、残りの候補リソースグループがある場合には、分岐処理313にて必要な候補数の候補リソースグループが揃ったかどうか判定し、候補数に満たない場合は、処理302に戻り処理を繰り返す。

【0026】次に分岐処理312にて残りの候補リソースグループがない場合、または分岐処理313にて必要な候補数の候補リソースグループが揃った場合は、処理

314において、候補リソースグループの優先順位を決定する。

【0027】更に、処理314について詳しく説明する。まず、処理501において収集したリソース割当状態に管理エージェントの重要度を重み付けする。例えば、図7に示す各エージェントのリソース割当状態に対し、エージェント α の重要度 = 0.1、エージェント β の重要度 = 0.9、エージェント γ の重要度 = 0.5、エージェント θ の重要度 = 0.3をそれぞれ重み付けする。

【0028】次に、分岐処理502において、全ての管理エージェントのリソース割当状態の重み付けが終了したかどうか判定し、終了になるまで、次の管理エージェントの重要度を重み付けを繰り返す。例えば、重み付け終了時に、エージェント α であればリソース割当状態が1であったところが0.1になり、以下図9に示すように各单位リソースグループ毎に重み付けがされる。

【0029】次に、処理503において、候補リソースグループ毎に候補リソースグループに含まれる単位リソースグループの重み付けの和(重み和)をとり、分岐処理504にて全ての候補リソースグループについて終了するまで処理503を繰り返す。例えば、図9において、候補リソースグループA~Bであれば、それぞれエージェント α の0.1、0.1と、エージェント β の0.9、0と、エージェント γ の0.5、0と、エージェント θ の0、0とを足し合わせた解1.6が重み和となり、以下図10(A)の候補リソースグループ重み和に示すように候補リソースグループ毎に重み和を求める。

【0030】次に、処理505において、候補リソースグループの重み和の小さい順に優先順位を決定する。例えば、図10(A)の優先順位(候補リソースグループ重み和)に示すように優先順位を決定する。

【0031】最後に、処理206について詳しく説明する。割当エージェント10は、処理203の通常割当または処理205の交渉割当によって求めた候補リソースグループとその優先順位から必要な候補数分の候補リソースグループを選択する。選択は、優先順位の高い方から候補数分を選択するか、または、候補リソースグループのうち必須管理エージェントのリソースの重複がないという条件を満たすもので優先順位の高い方から候補数分選択する。

【0032】以上のように、上記第1の実施の形態によれば、割当エージェント10が、管理エージェント11、13、15、17から収集したリソース割当状態を基に、交渉する回数が少なくなるように重複リソースの割当変更交渉を行い、リソースの重複を解消してリソース割当を行い、各管理エージェントの重要度に基づき候補リソースグループの優先順位を決定することができる。

【0033】なお、第1の実施の形態において、処理302にける交渉リソースグループ数を算出する方法は実

施の形態の記述に限定されない。また、分岐処理 3 0 8 において、一つでも交渉に失敗すれば分岐処理 3 1 2 に進んでもよい。また処理 3 0 9 において、リソース割当状態の更新情報を保持し、リソース割当状態の更新は、分岐処理 3 1 2 の直前(全てのエージェントから応答後)でもよいし、分岐処理 3 1 3 の直前でもよいし、処理 3 1 4 の直前でもよい。更に、各管理エージェントの重要度は、各管理エージェントが管理するリソースの重要度と言い換えても良く、また絶対的なものではなく、ケースバイケースでその重要度が変化しても、また明示的に与えても良い。

【0 0 3 4】(実施の形態 2) 次に、本発明の第 2 の実施の形態におけるリソース割当方法について説明する。図 5 (B) は図 3 における処理 3 1 4 の詳細を記述した第 2 の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」である。また図 1 0 (B) は第 2 の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」を説明するためのリソース重み代表値と優先順位を示す表である。その他は第 1 の実施の形態と同様である。

【0 0 3 5】以上のように構成されたリソース割当方法について、以下、第 1 の実施の形態との差異である処理 3 1 4 を説明する。先ず処理 5 0 1 において、収集したリソース割当状態に管理エージェントの重要度を重み付けする。例えば、図 7 に示す各エージェントのリソース割当状態に対し、エージェント α の重要度 = 0.1、エージェント β の重要度 = 0.、エージェント γ の重要度 = 0.5、エージェント θ の重要度 = 0.3 をそれぞれ重み付けする。次に、分岐処理 5 0 2 において、全ての管理エージェントのリソース割当状態の重み付けが終了したかどうか判定し、終了になるまで、次の管理エージェントの重要度を重み付けを繰り返す。例えば、重み付け終了時に、エージェント α であればリソース割当状態が 1 であったところが 0.1 になり、以下図 9 に示すように各単位リソースグループ毎に重み付けがされる。

【0 0 3 6】次に、処理 5 0 6 において、各単位リソース毎に、同じ単位リソースに対する各エージェントの重要度を重み付けしたリソース割当状態の和(単位リソース重み和)を求め、候補リソースグループに含まれる単位リソース重み和の最大値を候補リソースグループの重み代表値とし、分岐処理 5 0 4 において、全ての候補リソースグループについて終了するまで処理 5 0 3 を繰り返す。例えば、候補リソースグループ A~B であれば、単位リソース A の単位リソース重み和は、それぞれエージェント α の 0.1 と、エージェント β の 0.9 と、エージェント γ の 0.5 と、エージェント θ の 0 とを足し合わせた解 1.5 となり、単位リソース B の重み和は、エージェント α の 0.1 と、エージェント β の 0 と、エージェント γ の 0 と、エージェント θ の 0 とを足し合わせた 0.1 となり、この二つの単位リソース重み和の最大値 1.5 を候補リソースグ

ループ A~B の重み代表値とする。以下図 1 0 (B) に示すように候補リソースグループ毎に重み代表値を求める。

【0 0 3 7】次に、処理 5 0 7 において、候補リソースグループの重み代表値の小さい順に優先順位を決定する。例えば、図 1 0 (B) に示す優先順位(候補リソースグループ重み代表値)のように優先順位を決定する。

【0 0 3 8】以上のように、上記第 2 の実施の形態によれば、割当エージェント 1 0 が、管理エージェント 1 1、1 3、1 5、1 7 から収集したリソース割当状態を基に、交渉する回数が少なくなるように重複リソースの割当変更交渉を行い、リソースの重複を解消してリソース割当を行い、各管理エージェントの重要度に基づき候補リソースグループの優先順位を決定することができる。

【0 0 3 9】(実施の形態 3) 次に、本発明の第 3 の実施の形態におけるリソース割当方法について説明する。図 6 (A) は図 3 における処理 3 1 4 の詳細を記述した第 3 の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」である。また図 1 1 は第 3 の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」を説明するための「管理エージェントの重要度順に並び変えたリソース割当状態」を示す表である。また図 1 2 (A) は第 3 の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」を説明するための「単位リソース絞り込み」と「候補リソースグループ毎の絞り込み回数(和)と優先順位」を示す表である。その他は第 1 の実施の形態と同様である。

【0 0 4 0】以上のように構成されたリソース割当方法について、以下、第 1 の実施の形態及び第 2 の実施の形態との差異である処理 3 1 4 を説明する。先ず処理 6 0 1 において、収集したリソース割当状態の中から最も大きい重要度を持つ管理エージェントのリソース割当状態の初期状態とする。例えば、図 7 に示すようにエージェント α 、エージェント β 、エージェント γ 、エージェント θ のリソース割当状態があり、各エージェントの重要度がエージェント α が 0.1、エージェント β が 0.9、エージェント γ が 0.5、エージェント θ が 0.3 とすると、最も重要度が高いエージェント β のリソースをリソース割当状態の初期状態とする。図 1 1 に各管理エージェントのリソース割当状態を管理エージェントの重要度順に並べたものを示す。

【0 0 4 1】次に処理 6 0 2 において、単位リソース毎に、リソース割当状態 (i) が未割当、かつ次に重要度の高い管理エージェントのリソース割当状態 (ii) が未割当であれば、新しいリソース割当状態 (iii) を未割当とし、(i) と (ii) のどちらかまたは両方が割当済の場合、新しいリソース割当状態 (iii) を割当済とする。例えば、エージェント β の次に重要度が高いエージェント γ のリソース割当状態と初期状態であるエージェント β の

リソース割当状態について、未割当を0、割当済を1とし、各々単位リソース毎に論理和をとり、図12の「エージェント γ の未割当リソースによる絞り込み」に示すリソース割当状態となる。次に分岐処理603において、全てのエージェントについて絞り込みを終了したかどうか判定し、終了するまで処理602を繰り返す。例えば、エージェント γ の次に重要度が高いエージェント θ のリソース割当状態との論理和の結果は図12の「エージェント θ の未割当リソースによる絞り込み」のようになり、更にエージェント α のリソース割当状態との論理和は図12の「エージェント α の未割当リソースによる絞り込み」のようになる。

【0042】次に処理604において、リソース割当状態の各単位リソースが未割当であった最後の絞り込み回数(初期状態から割当済は0、2回目の絞り込みで未割当から割当になった場合は1)を割り振り、各候補リソースグループに含まれる単位リソースの絞り込み回数の合計の大きいものから順に、また絞り込み回数と同じ場合は割当順が早いまたは遅い順に優先順位を決定する。例えば、単位リソースの絞り込み回数は単位リソースAは0、単位リソースBは3となり、以下図12の「単位リソース毎の絞り込み回数」に示すようになる。候補リソースグループ毎に含まれる単位リソースの絞り込み回数の和を求めると、候補リソースグループA~Bは3、候補リソースグループB~Cは5となり、以下図12(A)の「候補リソースグループ毎の絞り込み回数の和」に示す通りとなる。よって優先順位は、候補リソースグループB~Cが1位、同A~Bが2位となり、以下図12(A)の「優先順位(絞り込み回数の和)」に示す通りとなる。

【0043】以上のように、上記第3の実施の形態によれば、割当エージェント10が、管理エージェント11、13、15、17から収集したリソース割当状態を基に、交渉する回数が少なくなるように重複リソースの割当変更交渉を行い、リソースの重複を解消してリソース割当を行い、各管理エージェントの重要度に基づき、重要度の高い管理エージェントのリソース割当状態を優先した「候補リソースグループの優先順位」を決定することができる。

【0044】(実施の形態4)次に、本発明の第4の実施の形態におけるリソース割当方法について説明する。図6(B)は図3における処理314の詳細を記述した第4の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」である。また図12(B)は第4の実施の形態における「候補リソースグループの優先順位決定フローチャート」を説明するための「単位リソース絞り込み」と「候補リソース毎の絞り込み回数の最大値と優先順位」を示す表である。その他は第3の実施の形態と同様である。

【0045】以上のように構成されたリソース割当方法について、以下、第3の実施の形態との差異である処理

605を説明する。処理605において、リソース割当状態の各単位リソースが未割当であった最後の絞り込み回数(初期状態から割当済は0、2回目の絞り込みで未割当から割当になった場合は1)を割り振り、各候補リソースグループに含まれる単位リソースの絞り込み回数の最大値を前記候補リソースグループの代表値として、前記代表値の大きいものから順に、また絞り込み回数と同じ場合は割当順が早いまたは遅い順に優先順位を決定する。例えば、単位リソースグループの絞り込み回数は単位リソースAは0、単位リソースBは3となり、以下図12の「単位リソース毎の絞り込み回数の最大値」に示すようになる。候補リソースグループ毎に含まれる単位リソースの絞り込み回数の最大値を求めると、候補リソースグループA~Bは3、候補リソースグループB~Cは3となり、以下図12(B)の「候補リソースグループ毎の絞り込み回数の最大値」に示す通りとなる。よって優先順位は、候補リソースグループA~Bが1位、同B~Cが2位となり、以下図12(B)の「優先順位(絞り込み回数の最大値)」に示す通りとなる。

【0046】以上のように、上記第4の実施の形態によれば、割当エージェント10が、管理エージェント11、13、15、17から収集したリソース割当状態を基に、交渉する回数が少なくなるように重複リソースの割当変更交渉を行い、リソースの重複を解消してリソース割当を行い、各管理エージェントの重要度に基づき、重要度の高い管理エージェントのリソース割当状態を優先した「候補リソースグループの優先順位」を決定することができる。

【0047】尚、第1の実施の形態及び第2の実施の形態及び第3の実施の形態及び第4の実施の形態において、処理314における収集したリソース割当状態の割当済及び未割当の値及び管理エージェントの重要度を重み付けする値、及び以後の処理で用いる重みの値は実施の形態の記述に限定されない。(例えば重み付の“和”ではなく、“積”にする等。)また本発明におけるリソースは、人、物、お金(またはそれに代替するもの)、時間、空間、場所、記憶媒体、スケジュール、データ、データベース、知識、知識ベース、ネットワーク、コンピュータ、ソフトウェア、ハードウェア、エージェント、その他、または以上の組み合わせからなる。

【0048】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、各管理エージェントに対し重複するリソースの割当変更交渉を行う割当エージェントを設けることにより、割当エージェントが、各管理エージェントから収集したリソース割当状態に新規リソースを割当することができない場合に、割当範囲内の候補リソースグループの中から、重複するリソースを持つ管理エージェントの数が少ない順に重複リソースの割当変更交渉を行い、交渉により割当変更されたリソース割当状態に基づき新規リソースの割当

を行うことで、交渉回数を少なく、リソースの重複を解消し、リソース割当を行うことができる。

【図の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 及び第 2 及び第 3 及び第 4 の実施の形態におけるリソース割当方法を実現する機能構成の一例を示したブロック図

【図 2】 本発明の第 1 の実施の形態から第 4 の実施の形態までにおける割当エージェント 10 の処理手順を示すフローチャート

【図 3】 図 2 における処理 205 の詳細を記述した交渉割当フローチャート

【図 4】 図 3 における処理 301 の詳細を記述した重複リソース交渉数算出フローチャート

【図 5】 図 3 における処理 314 の詳細を記述した第 1、2 の実施の形態における候補リソースグループの優先順位決定フローチャート

【図 6】 図 3 における処理 314 の詳細を記述した第 3、4 の実施の形態における候補リソースグループの優先順位決定フローチャート

【図 7】 第 1 の実施の形態から第 4 の実施の形態におけるリソース割当状態を示す表の例図

【図 8】 第 1 の実施の形態から第 4 の実施の形態における処理 301 において重複リソースの交渉順を示す表の例図

【図 9】 第 1 の実施の形態から第 4 の実施の形態までにおける候補リソースグループの優先順位決定フローチャートを説明するためのリソース重み付けを示す表の例図

【図 10】 第 1、2 の実施の形態における候補リソースグループ重みと優先順位を示す表の例図

【図 11】 第 3 の実施の形態及び第 4 の実施の形態における管理エージェントの重要度順に並び変えたリソース割当状態を示す表の例図

【図 12】 第 3 の実施の形態及び第 4 の実施の形態における未割当リソースによる絞り込み及び優先順位を説明する表の例図

【図 13】 従来のリソース割当方法を実現するブロック図

【図 14】 割当エージェント 130 の処理手順を示すフローチャート

【図 15】 管理エージェント 131、133、135、137 の処理手順を示すフローチャート

【符号の説明】

10 割当エージェント

11、13、15、17 管理エージェント

12 管理エージェント 131 が管理するリソース

14 管理エージェント 133 が管理するリソース

16 管理エージェント 135 が管理するリソース

18 管理エージェント 137 が管理するリソース

130 割当エージェント

131、133、135、137 管理エージェント

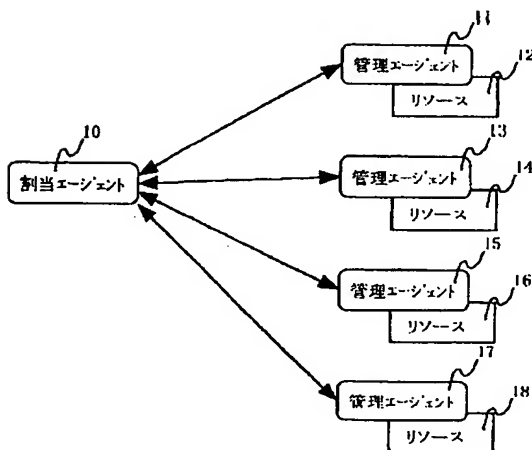
132 管理エージェント 131 が管理するリソース

134 管理エージェント 133 が管理するリソース

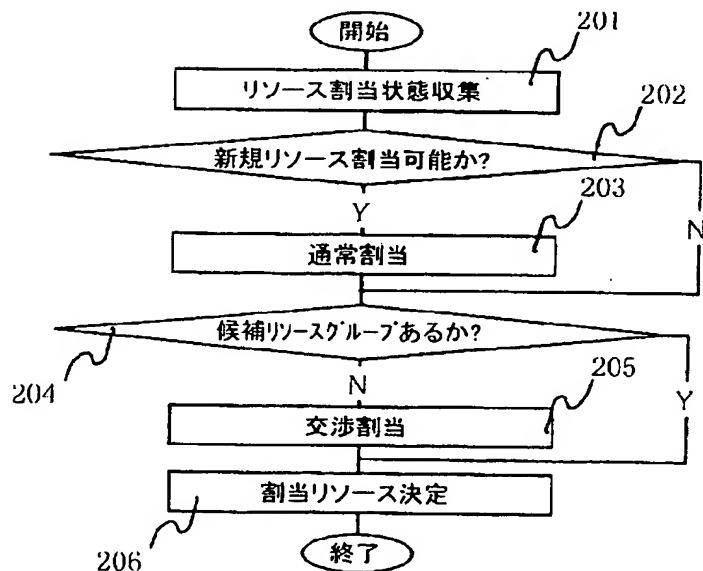
136 管理エージェント 135 が管理するリソース

138 管理エージェント 137 が管理

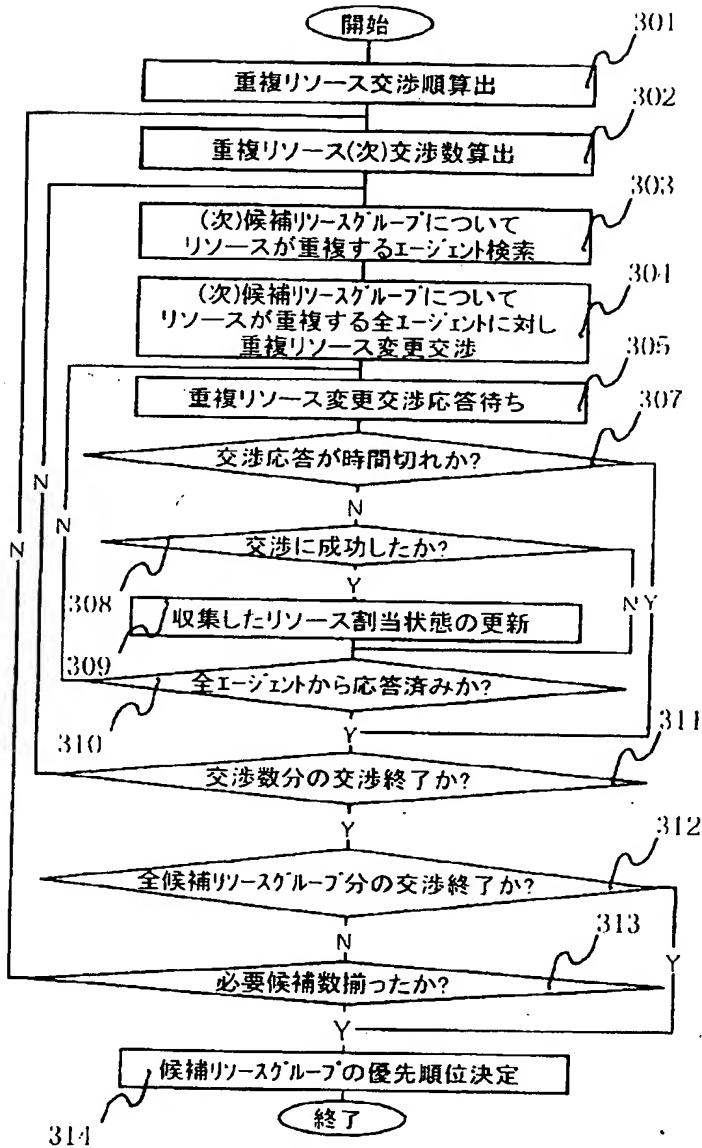
【図 1】



【図 2】



【図3】



【図7】

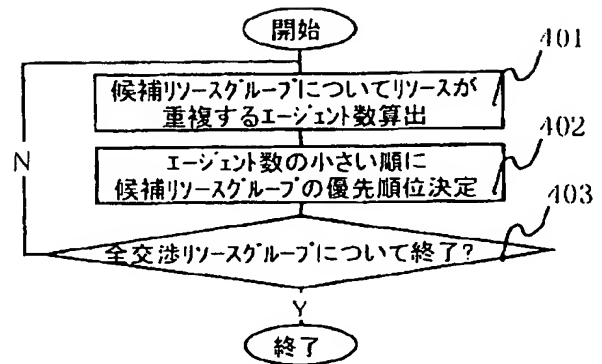
リソース	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
エージェント										
a	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
b	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
c	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
d	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0

※0:未割当、1:割当済

【図11】

リソース	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
エージェント										
b	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
c	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
d	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
a	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0

【図4】



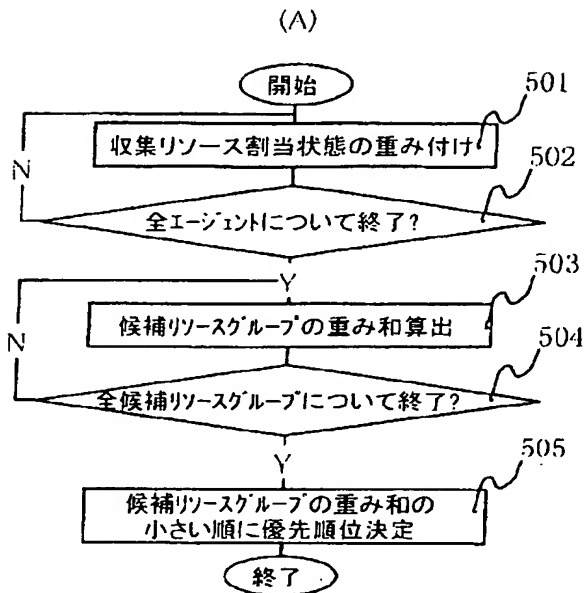
【図9】

リソース	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
エージェント										
a	0.1	0.1	0	0.1	0	0	0.1	0	0.1	0
b	0.9	0	0	0.9	0.9	0	0.9	0.9	0	0
c	0.5	0	0	0.5	0	0.5	0	0	0	0.5
d	0	0	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0.3	0

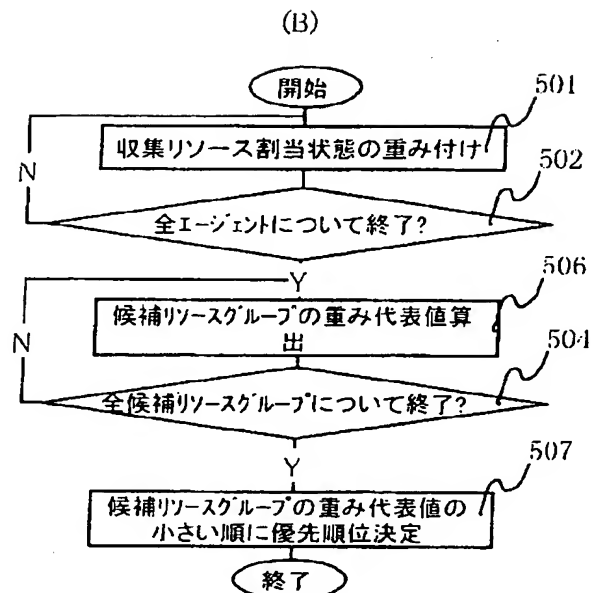
【図8】

リソース	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
割当済リソースが重複するエージェント数										
	3		4		3		4		3	
交渉順	2		6		3		9		5	
		1		7		8		4		

【図5】



【図10】

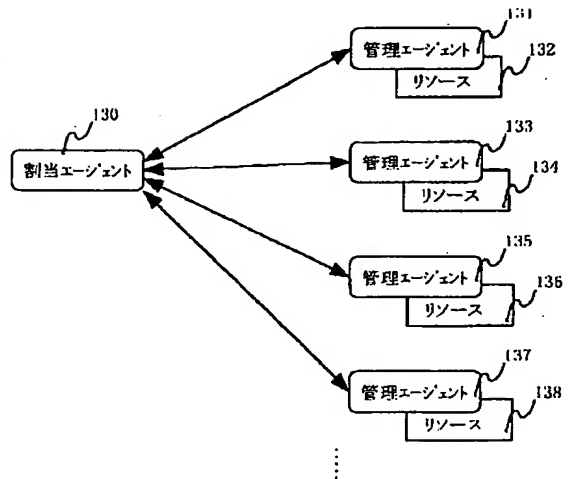


【図13】

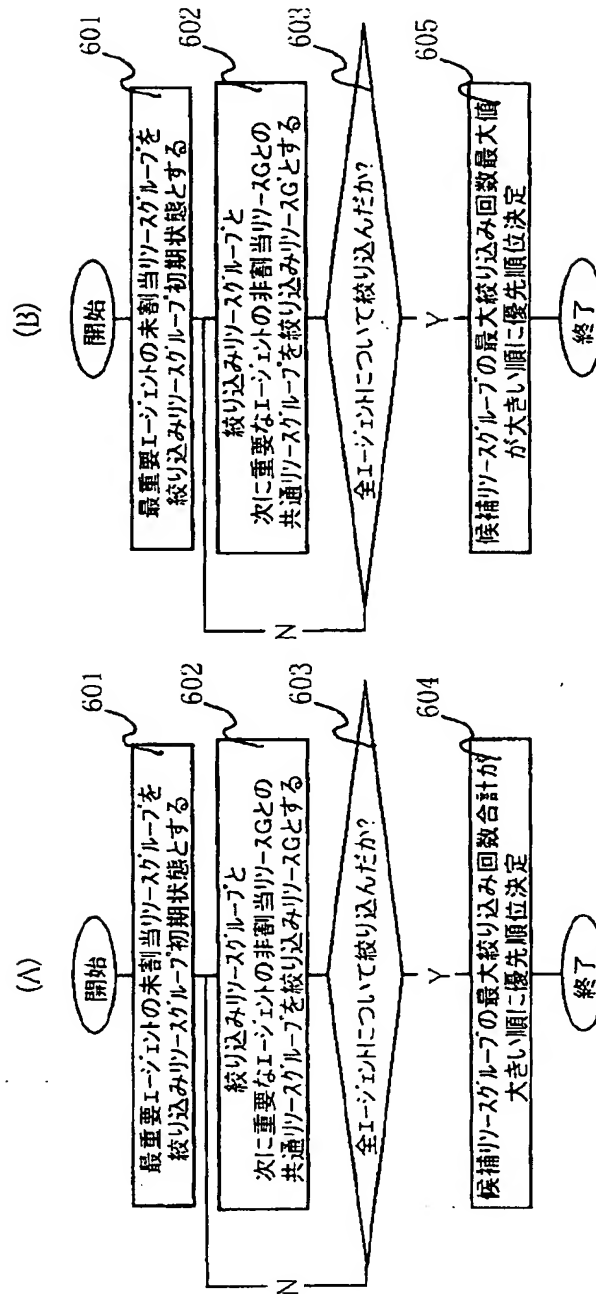
リソース		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
(A)	単位リソース重み和	1.5	0.1	0.3	1.8	1.2	0.8	1.3	0.9	0.4	0.5
	候補リソースグループ重み和	1.6		2.1		2.0		2.2		0.9	
	優先順位 (候補リソースグループ重み和)	4	0.4	6	3.0	5	2.1	8	1.3	2	-
	候補リソースグループ重み代表値	1.6		1.8		1.2		1.3		0.5	
	優先順位 (候補リソースグループ重み代表値)	7	0.3	8	1.8	4	1.3	6	0.9	2	-

【図12】

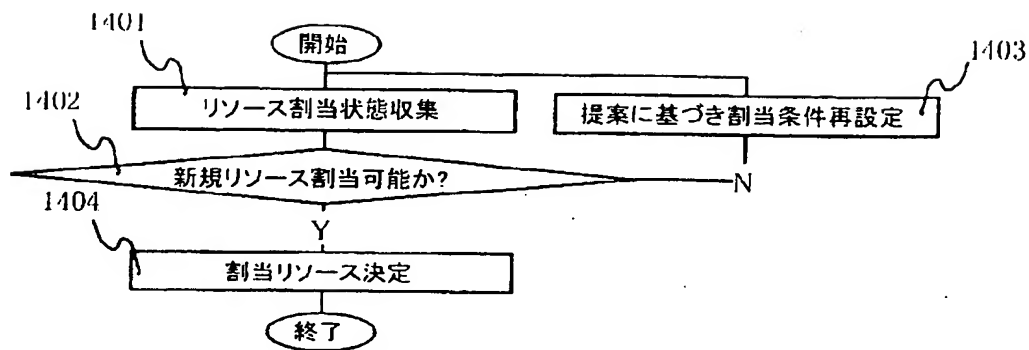
リソース		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
(A)	エージェントaのリソース割当状態 (1回絞り込み)	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
	エージェントaにより絞り込んだリソース割当状態 (2回絞り込み)	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1
	エージェントbにより絞り込んだリソース割当状態 (3回絞り込み)	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
	エージェントcにより絞り込んだリソース割当状態 (4回絞り込み)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	単位リソースの絞り込み回数	0	3	2	0	0	1	0	0	2	1
(B)	候補リソース群の絞り込み回数の和	3		2		1		0		3	
	優先順位 (絞り込み回数の和)	2	1	4	6	9	1	5	3	-	-
	候補リソース群の絞り込み回数の最大値	3		2		1		0		2	
	優先順位 (絞り込み回数の最大値)	1	3	3	6	1	1	2	1	-	-
	絞り込み回数の最大値	1	2	8	7	4	1	5	-	-	-



【図 6】



【図 14】



【図 15】

